موجز الرسالة

تتعلق هذه الرسالة بمبادئ القيم العظمى في المعادلات التفاضليه. هذه المبادئ تزودنا بواحده من أكثر الوسائل فائده وقوة في الدراسه الكميه والكيفيه لكل من المعادلات التفاضليه والجزئيه. منذ بدايات القرن التاسع عشر استخدمت مبادئ القيم العظمى لحلول المعادلات والمتباينات الناقصيه بصورة مكثفه في الأعمال الرياضيه. خلال العقود الأخيره وحتى الأن فإن الكثير من التعديلات والاضافات قد تمت على هذه المبادئ تطبيقاً على معادلات أكثر وأكثر مصاحبه لشروط مختلفه على حدود المناطق التى تعتبر فيها هذه المعادلات [انظر المراجع المذكورة في نهاية الرسالة]. ومن أهم هذه التعديلات والإضافات المبدأ الذى يحمل إسم "مبدأ هوف للقيمة العظمى" والذى ينص على أن المشتقة العمودية الخارجية لحل معادلة ناقصة أو مكافئة تكون موجبة عند نقطة القيمة العظمى الواقعة على الحدود.

الهدف الرئيسى لهذه الرسالة هو إعطاء إستعراض شبه كامل لمبادئ القيم العظمى وصورها المختلفه للمعادلات التفاضلية العادية والجزئية وبعض تطبيقاتها. كما نعطى بعض الأمثلة التى توضح الأفكار التى نناقشها في هذا العمل.

تتكون الرسالة من أربعة أبواب:

في الباب الأول نناقش ونثبت صور مختلفة لمبدأ القيمة العظمى للمعادلات والمتباينات التفاضلية الخطية وبعض تطبيقاتها على المشاكل.

الإبتدائية والحدية. وفى نهاية الباب نتناول بالدراسة حالة المعادلات غير الخطية.

فى الباب الثانى نستعرض ونناقش مبادىء القيم العظمى للمعادلات والمتباينات التفاضلية الجزئيه الناقصية وبعض تعميماتها. كما نورد بعض تطبيقاتها على مسألة وحداوية الحلول.

فى الباب الثالث نعتبر حلول المعادلة الناقصية غير الخطية

$$\Delta u + f[u] = 0$$

ونحصل على تقييم لكميات مختلفة مصاحبة لهذه المسألة. نبين أن من الممكن إيجاد دالتين g ; h بحيث أن الدالة

$$p = g[u]\left|\text{grad } u\right|^2 + h[u]$$

تحقق متباينة ناقصية. ومن ثم بتطبيق مبدأ القيمة العظمى نثبت أن هذه الدالة تحصل على قيمتها العظمى إما عند نقطة على الحدود أو عند نقطة حرجة للحل u.

فى الباب الرابع نعطى بعض التطبيقات لمحتويات الأبواب السابقة. نقدم دراسة لمشكلة اللى والنسبة المؤثره للمفاعل النووى.